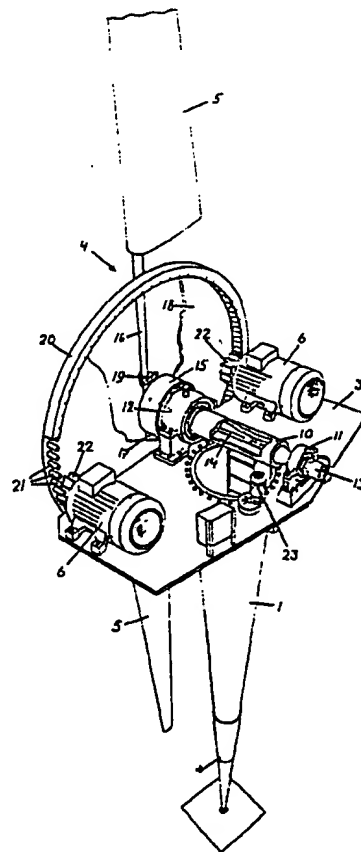




INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ :</p> <p>F03D 11/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/05666</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. September 1987 (24.09.87)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP87/00147</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 1987 (13.03.87)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: 1123/86-2</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 20. März 1986 (20.03.86)</p> <p>(33) Prioritätsland: CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HY-DRO MECANIQUE RESEARCH S.A. [LU/LU]; 6, rue Heine, L-1011 Luxembourg (LU).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : NIJENHUIS, Harry [NL/NL]; Toldijk 29, NL-7901 TA Hoogeveen (NL).</p> <p>(74) Anwälte: WHITE, William usw.; Isler AG, Walchestrassse 23, CH-8006 Zürich (CH).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, DK, FI, JP, KR, NO, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: WINDMILL</p> <p>(54) Bezeichnung: WINDMÜHLE</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A platform (3) is pivotally arranged on a mast (1). The platform (3) carries the bearings (11, 12) of a rotor shaft (10). The rotor (4) has several rotor blades (5). A gear ring, consisting of a ring (20) with rotatable, axially-parallel pins (21) is connected to the rotor boss (15). The gear ring meshes with the pinions (22) of several generators (6). In this way the transmission gear system of the windmill is of simple design and easy to maintain. By choosing the number of generators the windmill can be inexpensively adapted to the local wind conditions.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Auf einem Mast (1) ist eine Plattform (3) schwenkbar gelagert. Die Plattform (3) trägt die Lager (11, 12) einer Rotorwelle (10). Der Rotor (4) hat mehrere Rotorflügel (5). Mit der Rotornabe (15) ist ein Zahnkranz bestehend aus einem Ring (20) mit drehbaren, achsparallelen Stiften (21) verbunden. Der Zahnkranz kämmt mit den Ritzeln (22) mehrerer Generatoren (6). Damit ist das Übersetzungsgetriebe der Windmühle einfach aufgebaut und leicht zu warten. Durch die Wahl der Anzahl Generatoren kann die Windmühle mit geringem Aufwand an die örtlichen Windverhältnisse angepasst werden.</p>		



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

W i n d m ü h l e

Aus der FR-PS 2'394'689 ist eine Windmühle mit einem Mast, einem an dessen oberem Ende drehbar gelagerten Rotor mit Rotorflügeln und mehreren mit dem Rotor über ein Untersetzungsgetriebe verbundenen Generatoren bekannt. Das Untersetzungsgetriebe besteht aus einem an den Flügelspitzen der Rotorflügel befestigten Zahnkranz und je einem damit kämmenden, auf der Generatorwelle sitzenden Ritzel. Die Generatoren sind unterhalb des Rotors auf einer Konsole montiert.

Um eine nennenswerte Ausgangsleistung abgeben zu können, muss der Rotor einen grossen Durchmesser aufweisen. Damit würde jedoch beim Vorschlag gemäss FR-PS 2'394'689 der Zahnkranz entsprechend gross. Der Zahnkranz wird bei diesem Vorschlag

durch die auf ihn und die Rotorflügel wirkenden Windkräfte deformiert, so dass ein optimaler Zahneingriff nicht erreicht werden kann. Ausserdem sind sämtliche Ritzel auf einer Seite des Rotors angeordnet. Dies hat hohe Radialkräfte auf die Rotorlager zur Folge.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine leistungsfähige, wartungsfreundliche Windmühle zu schaffen, bei welcher der Zahneingriff des Untersetzungsgetriebes wenig von den Windkräften abhängt und die Radialkräfte der Rotorlagerung gering sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Zahnkranz radial innerhalb der Rotorflügel angeordnet ist, und dass die Generatoren symmetrisch zur Drehachse des Rotors angeordnet sind. Vorzugsweise bestehen mindestens die Laufflächen der Generatorritzel aus Gummi mit einer Verstärkung aus Gewebe oder Metallgeflecht. Damit kann ein sehr geräuscharmer Lauf erzielt werden. Um den Windeinfluss auf den Zahneingriff ganz zu eliminieren, sind zweckmässig der Zahnkranz und die Rotorblätter je unabhängig voneinander direkt mit der Rotornabe verbunden. Eine Durchbiegung der Verbindungsstangen der Rotorblätter mit der Nabe hat dann keinen Einfluss auf den Zahnkranz. Der Zahnkranz kann aus einem Ring mit achsparallelen, um ihre Achsen drehbaren Stiften bestehen. Dadurch kann der Verschleiss auch ohne Schmierung gering gehalten werden.

Diese Getriebeausbildung ist zwar in einem andern Zusammenhang aus der DE-PS 807'576 bekannt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 und Fig. 2 eine Front- und Seitenansicht der Windmühle,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Generatorteils der Windmühle, und

Fig. 4 eine Stirnansicht eines Ritzels.

Auf einem am Boden 2 verankerten Mast 1 ist eine Plattform 3 um die Mastachse schwenkbar gelagert. Auf der Plattform 3 sind die Achslager eines Rotors 4 mit Rotorflügeln 5 sowie zwei Generatoren 6 befestigt. Durch Schwenken der Plattform 3 um die Mastachse lässt sich die leicht geneigte Rotorachse 7 in den Wind drehen.

In Fig. 3 ist der Generatorteil der Plattform 3 vergrößert dargestellt. Die hohle Rotorwelle 10 ist in Lagern 11, 12 gelagert. Am Gehäuse des Lagers 11 ist ein Servoantrieb 13 zum Verstellen der Anstellwinkel der Rotorflügel 5 befestigt. Der Antrieb 13 wirkt über eine in der Welle 10 geführte Stange

14 auf einen in der Rotornabe 15 angeordneten Verstellmechanismus, der die beiden Schwenkachsen 16, 17 der Rotorflügel 5 gegensinnig verdreht. Die Rotornabe 15 trägt zwei Lager 19 für die Schwenkachsen 16, 17.

Eine an der Nabe 15 befestigte Scheibe 18 trägt aussen einen Ring 20 mit regelmässig voneinander beabstandeten, im Ring 20 drehbar gelagerten, achsparallelen Stiften 21. Der Ring 20 mit den Stiften 21 bildet einen Zahnkranz, der mit den Antriebsritzeln 22 der Generatoren 6 kämmt. In Fig. 3 ist noch ein Motor 23 zum Schwenken der Plattform 3 dargestellt. Am Ring 20 ist eine in Fig. 3 nicht dargestellte Haube 25 befestigt. Diese ist mit einer Labyrinthdichtung gegenüber einem auf der Plattform 3 befestigten Gehäuse 26 abgerichtet, so dass die beweglichen Teile der Windmühle vor Nässe geschützt sind.

Wie in Fig. 4 dargestellt, besteht das Ritzel 22 aus einem Kern 30 aus Stahl, auf dessen gezahnte Peripherie 31 ein die Lauffläche bildender Gummibelag 32 aufvulkanisiert oder aufgegossen ist. Der Gummi kann mit Gewebe 33 oder einem Metallgeflecht verstärkt sein. Durch diese Ausbildung wird ein geräuscharmer Lauf erreicht. Ausserdem braucht damit das Untersetzungsgetriebe nicht geschmiert zu werden.

Das sehr einfache Uebersetzungsgetriebe, bestehend aus dem Zahnkranz 20, 21 und den Ritzeln 22 ist leicht zu warten. Ausserdem ermöglicht es, wahlweise zwei oder mehr Generatoren über den Umfang des Rings 20 verteilt anzuordnen, so dass die Abtriebsleistung einfach an die am vorgesehenen Standort herrschenden Windverhältnisse angepasst werden kann. Mit derselben Grundkonstruktion kann daher unterschiedlichen Anforderungen Rechnung getragen werden, was die Herstellungs- und Lagerhaltungskosten senkt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Windmühle umfassend einen Mast (1), einen an dessen oberem Ende drehbar gelagerten Rotor (4) mit Rotorflügeln (5) und mehrere mit dem Rotor (4) über ein Uebersetzungsgetriebe (20,21,22) verbundenen Generatoren (6), wobei das Uebersetzungsgetriebe (20,21,22) aus einem mit dem Rotor (4) verbundenen Zahnkranz (20,21) und je einem damit kämmenden, auf der Generatorwelle sitzenden Ritzel (22) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnkranz (20,21) radial innerhalb der Rotorflügel (5) angeordnet ist, und dass die Generatoren (6) symmetrisch zur Drehachse des Rotors (4) angeordnet sind.
2. Windmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die Lauffläche des Ritzels (22) aus Gummi (32) besteht.
3. Windmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gummi gewebeverstärkt ist.
4. Windmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gummi durch ein Metallgeflecht verstärkt ist.

5. Windmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorblätter (5) über Verbindungsstangen (16) mit einer Rotornabe (15) verbunden sind, und dass der Zahnkranz (20,21) über eine von den Stangen (16) unabhängige Verbindung (18) direkt an der Nabe (15) befestigt ist.

6. Windmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnkranz (20,21) aus einem Ring (20) mit achsparallelen Stiften (21) gebildet ist.

7. Windmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte (21) im Ring (20) drehbar gelagert sind.

1 / 2

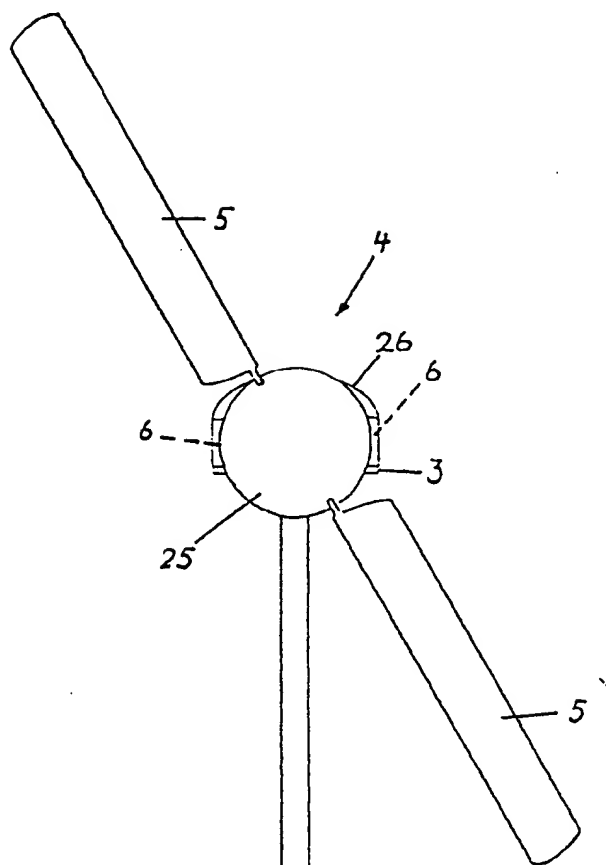


Fig. 1

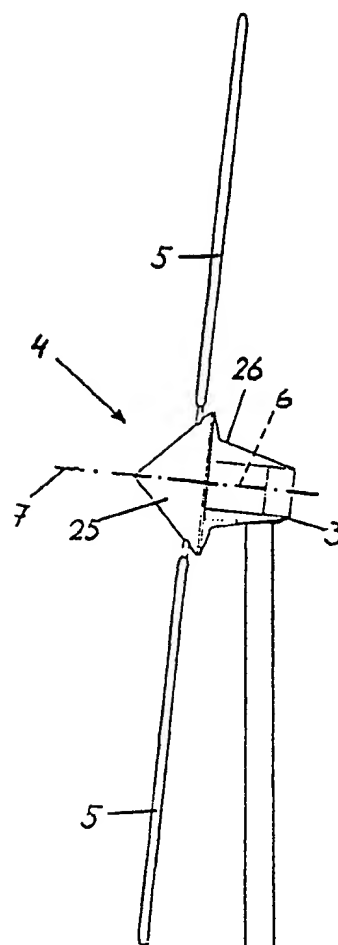
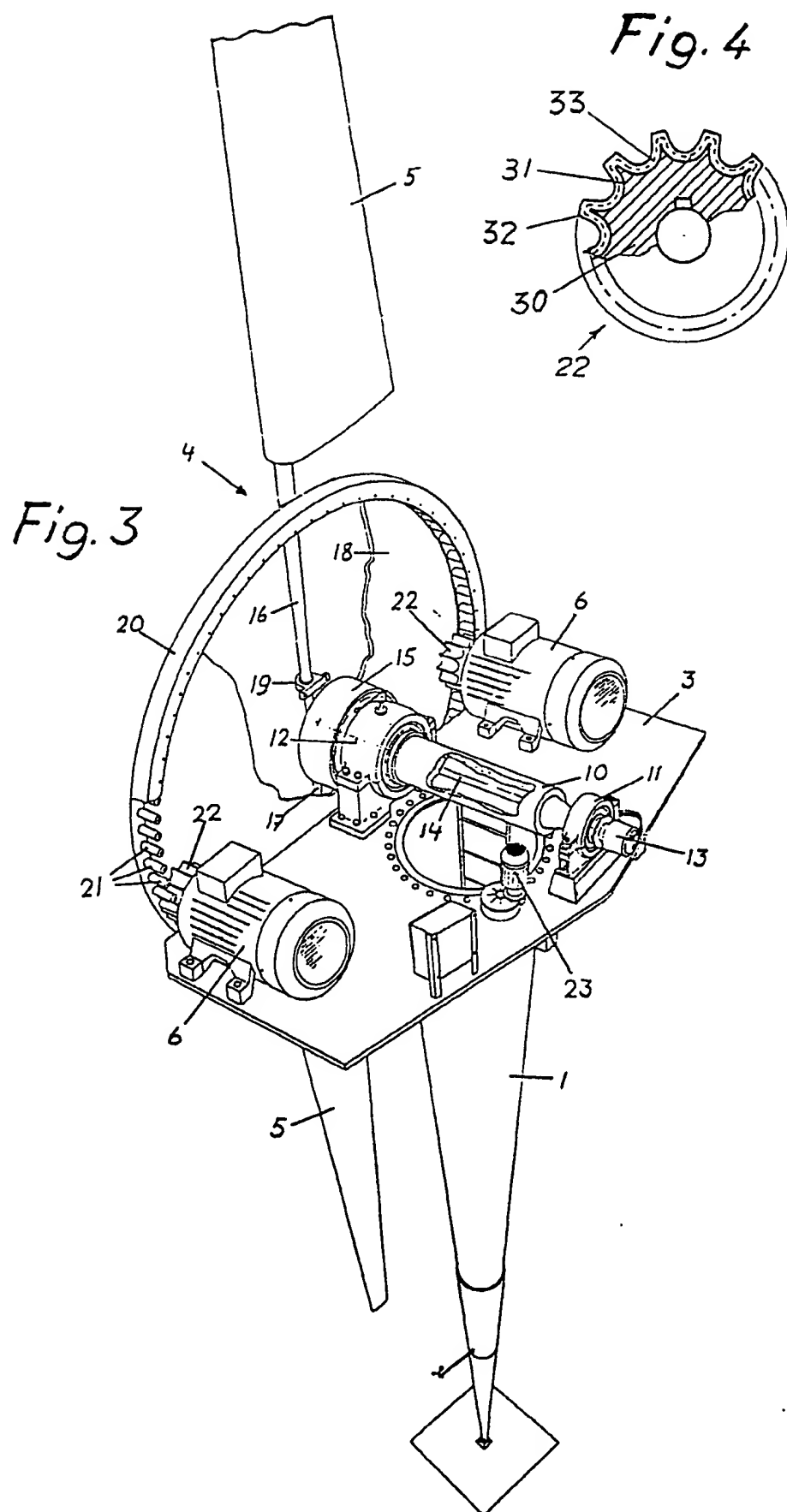


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 87/00147

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ⁴ : F 03 D 11/02																				
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: top;">Int.Cl.⁴</td> <td style="vertical-align: top;">F 03 D</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁴	F 03 D														
Classification System	Classification Symbols																			
Int.Cl. ⁴	F 03 D																			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category ⁹</th> <th style="width: 60%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>DE, A, 2840394 (ROGGE) 03 April 1980, see page 2, line 21 - page 3, line 2 ---</td> <td style="text-align: center;">1,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE, C, 807576 (EMDE) 02 July 1951, see page 2, lines 13-31 ---</td> <td style="text-align: center;">2,6,7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE, C, 872140 (LÖWIS) 30 March 1953, see claim 1 ---</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE, A, 2901816 (SANNECK) 31 July 1980, see claim 7 ---</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 3733921 (CARVETH) 22 May 1973, see column 1, line 59 - column 2, line 31 -----</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	DE, A, 2840394 (ROGGE) 03 April 1980, see page 2, line 21 - page 3, line 2 ---	1,5	A	DE, C, 807576 (EMDE) 02 July 1951, see page 2, lines 13-31 ---	2,6,7	A	DE, C, 872140 (LÖWIS) 30 March 1953, see claim 1 ---	2	A	DE, A, 2901816 (SANNECK) 31 July 1980, see claim 7 ---	3	A	US, A, 3733921 (CARVETH) 22 May 1973, see column 1, line 59 - column 2, line 31 -----	4
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																		
X	DE, A, 2840394 (ROGGE) 03 April 1980, see page 2, line 21 - page 3, line 2 ---	1,5																		
A	DE, C, 807576 (EMDE) 02 July 1951, see page 2, lines 13-31 ---	2,6,7																		
A	DE, C, 872140 (LÖWIS) 30 March 1953, see claim 1 ---	2																		
A	DE, A, 2901816 (SANNECK) 31 July 1980, see claim 7 ---	3																		
A	US, A, 3733921 (CARVETH) 22 May 1973, see column 1, line 59 - column 2, line 31 -----	4																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>																				
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">09 July 1987 (09.07.87)</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">03 August 1987 (03.08.87)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">International Searching Authority</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">EUROPEAN PATENT OFFICE</td> <td></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	09 July 1987 (09.07.87)	03 August 1987 (03.08.87)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	EUROPEAN PATENT OFFICE											
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																			
09 July 1987 (09.07.87)	03 August 1987 (03.08.87)																			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																			
EUROPEAN PATENT OFFICE																				

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/EP 87/00147 (SA 16723)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 20/07/87


The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 2840394	03/04/80	None	
DE-C- 807576		None	
DE-C- 872140		None	
DE-A- 2901816	31/07/80	None	
US-A- 3733921	22/05/73	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 87/00147

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4	F 03 D 11/02	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	F 03 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	DE, A, 2840394 (ROGGE) 3. April 1980 siehe Seite 2, Zeile 21 - Seite 3, Zeile 2	1,5
	--	
A	DE, C, 807576 (EMDE) 2. Juli 1951 siehe Seite 2, Zeilen 13-31	2,6,7
	--	
A	DE, C, 872140 (LÖWIS) 30. März 1953 siehe Patentanspruch 1	2
	--	
A	DE, A, 2901816 (SANNECK) 31. Juli 1980 siehe Patentanspruch 7	3
	--	
A	US, A, 3733921 (CARVETH) 22. Mai 1973 siehe Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 31	4

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Juli 1987		- 3 AUG 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		M. VAN MOL 

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 87/00147 (SA 16723)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 20/07/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 2840394	03/04/80	Keine	
DE-C- 807576		Keine	
DE-C- 872140		Keine	
DE-A- 2901816	31/07/80	Keine	
US-A- 3733921	22/05/73	Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82